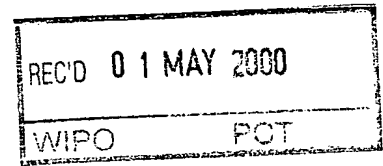


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

09/913451

FSU

DE 00/463

**Bescheinigung**

Die Siemens Aktiengesellschaft in München/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Add-Drop-Multiplexeinrichtung und optisches Wellenlängen-Multiplex-Übertragungssystem"

am 18. Februar 1999 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patent- und Markenamt vorläufig die Symbole H 04 J, H 04 L und H 04 B der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 18. April 2000

Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident

Im Auftrag

Aktenzeichen: 199 06 813.5

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Brand

Beschreibung

Add-Drop-Multiplexereinrichtung und optisches Wellenlängen-Multiplex-Übertragungssystem

5

Die Erfindung betrifft Add-Drop-Multiplexereinrichtungen und ein mit diesen realisiertes optisches Wellenlängen-Multiplex(WDM)-Übertragungssystem.

- 10 In rein optischen WDM-Netzen werden Übertragungskanäle mit unterschiedlichen Wellenlängen zur Herstellung von Datenverbindungen genutzt. Auf Wunsch von Kunden sollen vom Netzbetreiber Verbindungen zwischen beliebigen Anschlußpunkten zur Verfügung gestellt werden. Zur Herstellung dieser Verbindungen wurden bisher elektronisch arbeitende Cross-Connectoren/Durchschalteinrichtungen verwendet. Dasselbe Prinzip kann auch prinzipiell für rein optisch arbeitende Netze verwendet werden. Problematisch und sehr kostenintensiv ist jedoch die Verwendung von fernkonfigurierbaren optischen
- 15
- 20 Schalteinrichtungen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine mit geringerem Aufwand realisierbaren Add-Drop-Multiplexereinrichtung und ein WDM- Übertragungssystem anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch einen Add-Drop-Multiplexer gemäß Patentanspruch 1 gelöst. In einem unabhängigen Anspruch ist ein zugehöriges Übertragungssystem angegeben. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

30

Bei der Erfindung wird eine modulare Bauweise verwendet, bei der je nach Bedarf unterschiedliche Modultypen eingesetzt

werden können. In der Regel wird nur ein geringer Teil der geschalteten Verbindungen häufig neu konfiguriert werden,

- 35 während in der Regel der größte Teil der Verbindungen statisch ist und nie oder äußerst selten neu konfiguriert werden muss. Entsprechend hoch ist der Kostenvorteil.

Figur 3 ein Ringnetz und
Figur 4 eine Variante des Add-Drop-Multiplexers.

In **Figur 1** ist eine Add-Drop-Multiplexereinrichtung (häufig
5 kurz als Add-Drop-Multiplexer oder Netzknoten, Cross-
Connector oder Durchschalteinrichtung bezeichnet) NK1 dar-
gestellt. Ein ankommendes optisches WDM-Signal WMS1 wird zu-
nächst einem Gruppenfilter 1 zugeführt. Dieses teilt das Si-
10 gnal WMS1 in vier verschiedene Kanalgruppen G1 bis G4 ent-
sprechend Figur 2 auf. Die statischen Verbindungen werden den
Kanalgruppen G1 bis G3 zugeordnet, während sämtliche kurzfri-
stigen Verbindungen der vierten Kanalgruppe G4 zugeordnet
sind. Jeder dieser Kanalgruppen ist jeweils ein Modul MM1 bis
15 MM3 und MF4 zugeordnet, um bestimmte Kanäle abzweigen und
einzufügen sowie andere Kanäle durchschalten zu können. Hier-
bei ist es aus Aufwandsgründen zweckmäßig und bei bestimmten
Ausführungsformen erforderlich, einer Kanalgruppe frequenzmä-
ßig benachbarte Kanäle zuzuordnen. Es ist aber auch eine
funktionelle verbindungsorientierte Zuordnung möglich.

20 Bei dem Modul MM1 sind aus Gründen der Übersichtlichkeit le-
diglich zwei Add-Drop-Anschlüsse 24 und 25 bezeichnet. Die
auszusendenden Kanäle dieses Moduls werden in einem WDM-
Multiplexer 13 zusammengefaßt. Das Modul weist ein manuelles
Schaltfeld 6 auf, mit dem beliebige Verbindungen mit Hilfe
von sogenannten "Patchcourts" von Hand gesteckt werden kön-
nen. Die Module M2 und M3 enthalten ebenfalls jeweils einen
WDM-Demultiplexer 3 bzw. 4, ein manuelles Schaltfeld 7 bzw. 8
und einen WDM-Multiplexer 14 bzw. 15. Lediglich das vierte
30 Modul weist zwischen seinem WDM-Demultiplexer 5 und seinem
WDM-Multiplexer 16 ein fernkonfigurierbares Schaltfeld 9 mit
~~mehreren Schaltmatrizen 10 mit jeweils vier Anschlüssen auf.~~
Jede dieser Schaltmatrizen gestattet es, einen vom WDM-
Demultiplexer 5 separierten „Kanal“ durchzuschalten oder ab-
35 zuzweigen und einen entsprechenden „Kanal“ einzufügen. Der
Drop-Anschluß eines von zwei dargestellten Schaltmatrizen ist
hier mit 11 und der Add-Anschlüsse mit 12 bezeichnet. Die mit

ist wiederum für statische Verbindungen und das Modul MF24 ist für fernkonfigurierbare Verbindungen vorgesehen. Dieses Modul enthält mindestens einen Zirkulator 18 und ein abstimmbares Filter 19, mit dessen Hilfe einzelne Wellenlängen und damit einzelne Kanäle abgezweigt werden können. Mit Hilfe von weiteren Zirkulatoren 20 und abstimmbaren Filtern 21 können weitere Kanäle (oder auch Gruppen von mehreren Kanälen) an Drop-Ausgängen 26 abgezweigt werden. Die entsprechenden Kanäle (mit neuen Daten) werden über Add-Eingänge 27 und einen Koppler 22 eingefügt.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Modul MF24 so ausgestaltet ist, daß während einer Neukonfiguration, d.h. bei einer Verstimmung der Filter 19 und 21 die anderen durchgeschalteten Kanäle nicht gestört werden. Dies kann durch Überbrücken der Filter oder durch thermische Beeinflussung der Filter erfolgen, durch die die Filtereigenschaften weitgehend reduziert werden. Entsprechende Filter und entsprechende Add-Drop-Continue-Module sind in der deutschen Patentanmeldung DE 19846674.9 beschrieben. Das Modul MM22, das Gruppenfilter und das Kombinationsfilter stimmen mit dem Netzknoten NK1 überein.

Selbstverständlich können in einem Netzterminal auch mehrere der vorstehend beschriebenen Add-Drop-Multiplexer in Kette geschaltet werden.

3. Add-Drop-Multiplexereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zweite Modultyp (MF) einen WDM-Demultiplexer (5) ein
fernkonfigurierbares Koppelfeld (9) und einen WDM-Multiplexer
5 (16) enthält.

4. Add-Drop-Multiplexereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der zweite Modultyp (MF) eine Add-Drop-Continue-
10 Einrichtung mit mindestens einem Zirkulator (18) und einem
abstimmbaren Filter (19) sowie eine Einkoppeleinrichtung (20)
enthält.

5. Add-Drop-Multiplexereinrichtung nach Anspruch 4,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß die Durchlaßdämpfung des Filters (19) einstellbar ist.

6. Add-Drop-Multiplexereinrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß die Durchlaßdämpfung des Filters (19) thermisch einstell-
bar ist.

7. Add-Drop-Multiplexereinrichtung nach einem der vorherge-
henden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß als dritter Modultyp (MD) ein optisches Verbindungskabel
(23) vorgesehen ist.

8. Add-Drop-Multiplexereinrichtung nach einem der vorherge-
30 henden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
~~daß die Kanäle einer Kanalgruppe frequenzmäßig benachbart~~
sind.

Zusammenfassung

Add-Drop-Multiplexereinrichtung für ein optisches Wellenlängen-Multiplex-Übertragungssystem

5

Die Add-Drop-Multiplexereinrichtung weist ein Gruppenfilter (1) auf, das ein ankommendes WDM-Signal (WMS1) in mehrere Kanalgruppen (G1 bis G4) von jeweils benachbarten WDM-Kanälen (K1 bis K8,...) aufteilt. Jede Kanalgruppe wird einem Modul (M1-M4) zur Neukonfiguration zugeführt. Ein erster Modultyp (MM) ermöglicht eine manuelle Konfiguration von Add-Drop-Kanälen und durchgeschalteten WDM-Kanälen (K1-K8,...) während ein zweiter Modultyp (MF) eine Fernkonfiguration ermöglicht.

10

15 Figur 1

FIG 2

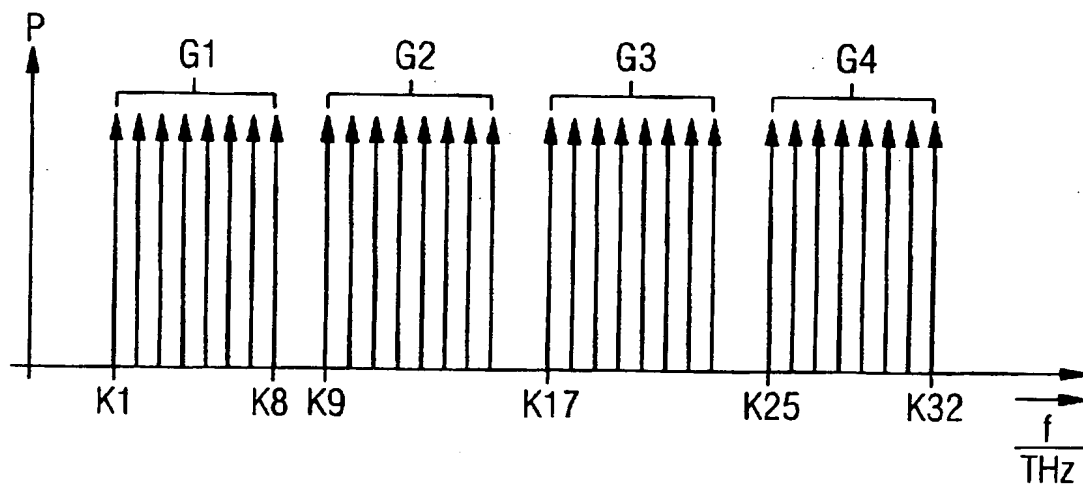
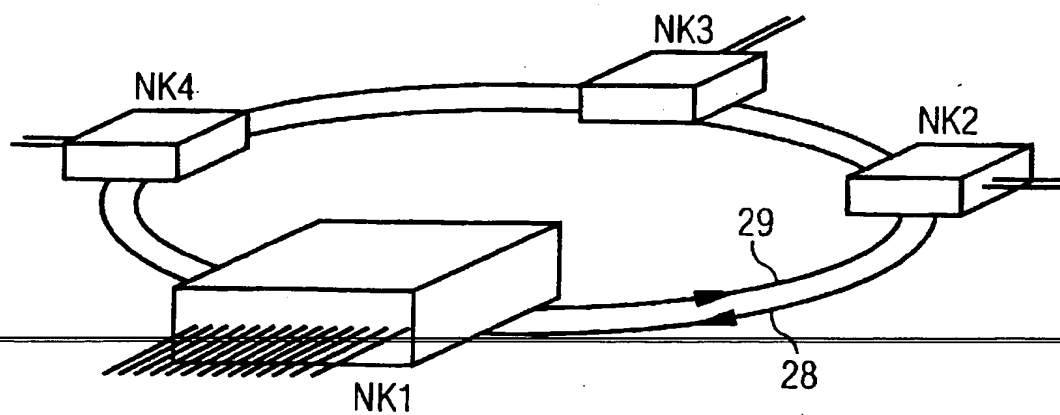


FIG 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)